

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Takahiro HASEGAWA

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: February 24, 2004

Examiner:

For: METHOD AND APPARATUS FOR BACKING UP DATA IN VIRTUAL STORAGE  
MEDIUM

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s)  
herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No(s). 2003-179605

Filed: June 24, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing  
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the  
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: February 24, 2004

By: 

J. Randall Beckers  
Registration No. 30,358

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   6 月 2 4 日  
Date of Application:

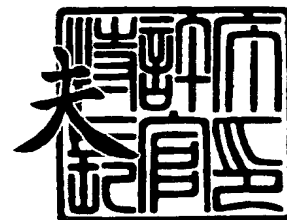
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 1 7 9 6 0 5  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 1 7 9 6 0 5 ]

出      願      人            富 士 通 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 4 7 6 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 0351545

【提出日】 平成15年 6月24日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G06F 3/06

【発明の名称】 仮想記憶媒体に記録されたデータをバックアップする方法及び、仮想記憶媒体に記録されたデータのバックアップ装置

【請求項の数】 5

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県静岡市宮前町 1 番地 株式会社静鉄情報センター内

    【氏名】 長谷川 孝弘

【特許出願人】

    【識別番号】 000005223

    【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100070150

    【住所又は居所】 東京都渋谷区恵比寿 4 丁目 2 0 番 3 号 恵比寿ガーデンプレイスタワー 3 2 階

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 伊東 忠彦

    【電話番号】 03-5424-2511

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 002989

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0114942

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 仮想記憶媒体に記録されたデータをバックアップする方法及び、仮想記憶媒体に記録されたデータのバックアップ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 仮想記憶システムの制御の下で、バックアップ媒体に、第1の仮想記憶媒体に記録されたデータをバックアップする方法であって、

前記第1の仮想記憶媒体の記憶領域のうち、実際にデータの記録された記憶領域のみの複製より構成される第2の仮想記憶媒体を作成するステップと、

前記第2の仮想記憶媒体に記憶されたデータを、前記バックアップ媒体にバックアップするステップとを有する、仮想記憶媒体に記録されたデータをバックアップする方法。

【請求項 2】 仮想記憶システムの制御の下で、バックアップ媒体に、第1の仮想記憶媒体に記録されたデータをバックアップする装置であって、

前記第1の仮想記憶媒体の記憶領域のうち、実際にデータの記録された記憶領域のみの複製より構成される第2の仮想記憶媒体を作成する手段と、

前記第2の仮想記憶媒体に記憶されたデータを、前記バックアップ媒体にバックアップする手段とを有する、仮想記憶媒体に記録されたデータをバックアップする装置。

【請求項 3】 更に、前記第1の仮想記憶媒体の実際にデータの記録された前記記憶領域のデータを格納するアドレスと、前記第2の仮想記憶媒体のデータを格納するアドレスの間の対応を示すブロック対応表を、前記第2の仮想記憶媒体に記憶する手段を更に有する、請求項2に記載の仮想記憶媒体に記録されたデータをバックアップする装置。

【請求項 4】 コンピュータで実行されたときに、仮想記憶システムの制御の下で、バックアップ媒体に、第1の仮想記憶媒体に記録されたデータをバックアップするプログラムであって、

前記第1の仮想記憶媒体の記憶領域のうち、実際にデータの記録された記憶領域のみの複製より構成される第2の仮想記憶媒体を作成するステップと、

前記第2の仮想記憶媒体に記憶されたデータを、前記バックアップ媒体にバックアップするステップとを有する、仮想記憶媒体に記録されたデータをバックアップするプログラム。

クアップするステップとを有する、仮想記憶媒体に記録されたデータをバックアップするプログラム。

【請求項 5】 更に、前記第 1 の仮想記憶媒体の実際にデータの記録された前記記憶領域のデータを格納するアドレスと、前記第 2 の仮想記憶媒体のデータを格納するアドレスの間の対応を示すブロック対応表を、前記第 2 の仮想記憶媒体に記憶するステップを更に有する、請求項 4 に記載の仮想記憶媒体に記録されたデータをバックアップするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、データ記憶装置に記憶されたデータのバックアップに関連し、特に、ディスク装置のようなデータ記憶装置又はデータストレージ装置に記憶されたデータのバックアップに関連する。

【0002】

【従来の技術】

図 1 は、従来の仮想ストレージシステム環境において、ディスク装置から、例えば、テープ装置のようなバックアップ装置へ、ディスク装置に記録されたデータをバックアップするバックアップシステム 100 の構成を示す。バックアップシステム 100 は、主に、PC サーバ 101、物理的なディスク装置 103、サーバ 105 及び、バックアップ装置 106 より構成される。PC サーバ 101 は、仮想ディスク制御部 102 と、内部バス 104 を有する。仮想ディスク制御部 102 は、仮想ストレージシステムを制御し、仮想ディスクを物理的なディスク装置 103 に対応付けるように制御して、PC 装置 101 が、外部よりディスク装置として動作するように、制御する。一方、サーバ 105 も、内部バス 107 を有し、バックアップ装置 106 が接続されている。PC サーバ 101 とサーバ 105 の間は、例えば、ファイバーチャネル (FC) のような高速バス 110 により接続されている。

【0003】

このような構成の下で、物理的なディスク装置 103 のディスクに記憶された

データを、バックアップ装置 106 へバックアップする。

【0004】

仮想ストレージシステム環境におけるディスク装置に記憶されたデータをバックアップする 1 つのバックアップ方法では、仮想ストレージシステムレイヤーでバックアップするディスクの複製を作成し、そして、この作成した複製ディスクから、例えば、テープ装置のようなバックアップ装置 106 へ、データをバックアップする。この方法は、ディスクに記録されたデータのバックアップを実行することにより発生するディスクの運用停止時間を、短縮することができる。

【0005】

更に、ディスクの複製を、擬似的に作成することにより、ディスクの複製を作成する時間を短縮し、これにより、更に、ディスクのバックアップを行う際のディスクの運用業務停止時間を短縮している。しかし、この場合には、複製先のディスク容量は、複製元のディスク、即ち運用されているディスクのディスク容量と同一かそれより大きくなければならない。

【0006】

また、複製先のディスクから、テープ装置等へ、データのバックアップする方法としては、ファイル単位バックアップと全ブロックバックアップ（又は、ロー（Raw）デバイスバックアップ）がある。全ブロックバックアップ（又は、ロー（Raw）デバイスバックアップ）では、バックアップされたデータが、ブロック単位で一对一に完全に対応するように、ディスクの先頭ブロックから最終ブロックまで順次に、バックアップが行われる。

【0007】

次に、仮想ストレージシステム、擬似的なディスク複製及び、バックアップ方法について、更に詳しく説明する。

【0008】

先ず最初に、仮想ストレージシステムについて、説明する。

【0009】

図 2 は、仮想ストレージシステムの動作を示す図である。図 2（A）は、一例として、500GB（ギガバイト）の仮想ディスク 210 を示し、図 2（C）は

、一例として、10GBの物理ディスク220を示し、そして、図2（B）は、500GB（ギガバイト）の仮想ディスクと10GBの物理ディスクの間を対応付けるアドレス変換テーブル及び割当情報テーブル230を示す。

#### 【0010】

仮想ストレージシステムでは、物理ストレージ（物理ディスク）から仮想的にディスクを作成し（仮想ディスク）そして、サーバにディスクを提供する。サーバは、従来の物理ディスクと同様に、仮想ディスクに対してアクセスすることができる。

#### 【0011】

仮想ストレージシステムでは、実在する物理ストレージ（物理ディスク）容量以上の大容量ディスクを、仮想ディスクとして、仮想的に作成することができる。そして、この仮想ディスクに対して書き込み要求が行われた時点で、実際の物理ストレージ（物理ディスク）から必要な記憶領域を割り当てる。この割当ては、割当情報テーブルで管理される。

#### 【0012】

従って、一度も書き込み要求がなされていない仮想ディスク内の領域は、実際の物理ディスクには割り当てられていない。

#### 【0013】

次に、仮想ストレージシステムが、実際の物理ディスク上で、必要な記憶領域を割り当てる動作を説明する。

#### 【0014】

先ず最初に、仮想ストレージシステムが、図2（A）に示す仮想ディスク210を作成する。しかしこの時点では、まだ、仮想ディスク210にはデータの書き込みが行われていない。

#### 【0015】

次に、サーバから、仮想ディスク210へ書き込みアクセス211及び書き込みアクセス212が発生する。そして、この仮想ディスクに対して書き込み要求が行われた時点で、実際の物理ディスク220上で、必要な記憶領域221と222を割り当てる。この割当ては、アドレス変換テーブル及び割当情報テーブル



ル 230 で管理される、割当ての記述部分 231 及び 232 に記述される。

【0016】

この後に、一旦、物理ディスク 220 上で割当てられた領域に対応する仮想ディスク 210 の論理アドレスへ、サーバよりアクセスがあると、仮想ストレージシステムのアドレス変換テーブル及び割当情報テーブル 230 を使用して、アドレス変換が行われ、物理ディスクにアクセスが行われる。

【0017】

次に、擬似的なディスク複製について、説明する。

【0018】

図 3 は、擬似的なディスク複製の概念を示す図であり、図 4 は、擬似的なディスク複製のシーケンスを示す図である。

【0019】

擬似的なディスク複製とは、擬似的に短時間でディスクの複製を作成する方法であり、ディスクの複製を作成する指示がなされた時に、該当ディスクのデータブロックテーブルを作成した時点で、複製が完了したとする手段である。データブロックテーブルとは、複製されたディスクのブロックアドレスと、複製元のディスクの対応するブロックアドレスについて更新がなされたか否かを示す情報を記憶するテーブルである。従って、上記のデータブロックテーブルが作成された時点では、データブロックテーブルには、更新がなされたか否かを示す情報は記憶されていない。

【0020】

図 3 においては、オリジナルディスク 301 は、現在運用がなされているディスクを示す。このオリジナルディスク 301 を複製する指示 310 がサーバから発せられた場合に、仮想ストレージシステムは、オリジナルディスク 301 のデータブロックテーブル 302 を作成する。

【0021】

図 4 (A) に示されたように、運用 401 が行われている時点で、サーバから、図 3 に示された複製の指示 310 が発せられると、オリジナルディスク 301 は、区間 402 で、一旦運用を停止し、図 3 に示されたデータブロックテーブル

302を作成する。そして、この後に、すぐに、運用状態403に復帰する。この時点では、まだ、図3に示された複製ディスク303は作成されていない。

#### 【0022】

次に、図4 (B) に示されたように、オリジナルディスク301から、複製ディスク303へ、コピーが開始される。そして、これと同時に、複製ディスク303から、バックアップ装置304へのバックアップ404が開始される。オリジナルディスク301から複製ディスク303へのコピーは、基本的には、順次に行われる。

#### 【0023】

しかし、オリジナルディスク301に対して、サーバから、記憶されたデータを更新する更新要求が行われた場合は、オリジナルディスク301の更新を行う前に、オリジナルディスク301の更新の対象となるブロックを、複製ディスク303にコピーし、そして、データブロックテーブル302内に、更新の対象となるブロックに更新がなされたことを示す更新情報を設定する。

#### 【0024】

一方、データバックアップ装置304から、バックアップデータの読み込み要求があり、そして、複製ディスク303にオリジナルディスク301からまだデータがコピーされていない場合には、オリジナルディスク301から複製ディスク303にデータをコピーするようにする。

#### 【0025】

この方法により、短時間でディスクの擬似的な複製を作成することが可能である。

#### 【0026】

次に、バックアップ方法について説明する。

#### 【0027】

前述の複製されたディスクから、テープ装置等のバックアップ装置にバックアップする方法としては、複製されたディスク上に存在するファイル部分のみを、バックアップ装置へバックアップする、ファイル単位バックアップ方法と、ファイル構成等に関わらずディスクの全データをバックアップする全データバックア

ップ方法（ロー（Raw）デバイスレベルバックアップ方法）の2つがある。

#### 【0028】

図5は、ファイル単位バックアップ方法と、全データバックアップ方法の概念を示す図である。

#### 【0029】

ファイル単位バックアップ方法では、仮想ディスク501内のデータのうち、物理ディスクに対応付けのされた領域に記憶された、実データ502のみをバックアップする。従って、バックアップに必要なバックアップ媒体504の容量は、実データ502に対応するバックアップデータ505に対応する、バックアップに必要な最少限度の容量のバックアップ媒体504で、仮想ディスク内の実データ502をバックアップすることができる。しかし、ファイル数が多い場合には、ランダムアクセスが多発するので、バックアップに要する処理時間が長くなる。

#### 【0030】

一方、全データバックアップ方法では、複製されたディスクの先頭ブロックから、シーケンシャルアクセスが行われるため、高速にアクセスできる。しかし、仮想ディスク内の未使用領域503もバックアップされるために、仮想ディスク内に記憶された実データ502の量が、仮想ディスク501の容量に対して少ない場合でも、複製されたディスク501の容量と同容量のバックアップデータ507を記憶する、大きな容量のバックアップ媒体506を必要とする。

#### 【0031】

図6は、一例として、100GBのディスクを各方法でバックアップした場合の、バックアップ時間とバックアップ先の必要な容量を比較したものである。20GBの実データがある場合を小データ容量の場合と仮定し、80GBの実データがある場合を大データ容量の場合と仮定している。また、ファイル単位バックアップのブロックアクセス時間は、全データバックアップのブロックアクセス時間の2倍であると仮定している。このような条件の下で、全データバックアップのバックアップ時間を100とし、そして、全データバックアップのバックアップに必要なバックアップ媒体の容量を100として、2つのバックアップ方法を

比較すると、大データ容量の場合のバックアップ時間以外は、全データバックアップの方が、バックアップ時間が大きく、且つ、必要なバックアップ媒体の容量が大きくなる。

【0032】

一方、大データ容量の場合のバックアップ時間は、ファイル単位バックアップ方法の方が大きい。

【0033】

更に、本発明に関連する先行技術は、特許文献1及び特許文献2にも記載されている。

【0034】

【特許文献1】

特開昭62-26550号公報

【0035】

【特許文献2】

特開平4-284549号公報

【0036】

【発明が解決しようとする課題】

図7は、本発明で解決しようとする課題を示す図である。

【0037】

前述のように、擬似的にディスクの複製を作成することにより、バックアップ時における運用停止時間を短縮することができる。しかし、バックアップのために複製するディスク702の容量は、複写元の運用されているオリジナルディスク701に例えば10GBしかデータが記憶されていない場合であっても、オリジナルディスク701の容量の例えば1Tバイトと同等以上の大きな容量を確保する必要があるという欠点がある。

【0038】

また、全データバックアップでは、実際に記憶されているデータ量に関わらず、図7の場合には1Tバイトのディスク全体がバックアップされるので、無駄なデータをバックアップすることとなり、これにより、バックアップに要する処理

時間も増大するという欠点がある。

【0039】

更に、複写元の運用されているオリジナルディスク701に例えば10GBしかデータが記憶されていない場合であっても、例えば1Tバイトと同等以上の大きな容量を有するバックアップ媒体703を使用する必要があるという欠点がある。

【0040】

一方、実際にディスクに記録されている実データの量により、全データバックアップ方法とファイル単位バックアップ方法を使い分けることも可能ではある。しかし、実際の運用では、作業が煩雑となるという欠点がある。

【0041】

本発明の目的は、バックアップ動作が高速であり且つ大きな容量のバックアップ媒体を必要としないバックアップ方法及びバックアップ装置を提供することである。

【0042】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、仮想記憶システムの制御の下で、バックアップ媒体に、第1の仮想記憶媒体に記録されたデータをバックアップする方法であって、

前記第1の仮想記憶媒体の記憶領域のうち、実際にデータの記録された記憶領域のみの複製より構成される第2の仮想記憶媒体を作成するステップと、

前記第2の仮想記憶媒体に記憶されたデータを、前記バックアップ媒体にバックアップするステップとを有する、仮想記憶媒体に記録されたデータをバックアップする方法を提供する。

【0043】

本発明により、バックアップ動作が高速であり且つ大きな容量のバックアップ媒体を必要としないバックアップ方法及びバックアップ装置を提供することができる。

【0044】

**【発明の実施の形態】**

本発明の実施例を、図面を参照して、以下に説明する。

**【0045】**

先ず最初に、本発明の原理を説明する。図8は、本発明の原理を示す図である。

**【0046】**

図8の運用ディスク801は、実際にデータを格納するために使用している実使用領域802と空の領域803より構成される。図8の原理図では、運用ディスク801の容量は例えば、1TB（テラバイト）であり、一方、運用ディスク801の実使用領域802の容量は例えば10GBである。

**【0047】**

次に、バックアップのために複製ディスク804を作成する。複製ディスク804は、運用ディスク801の実使用領域802の容量に等しい、10GBの容量を有するディスクとして作成する。

**【0048】**

そして、最後に、複製ディスク804をバックアップ媒体805に、全データバックアップを行う。これにより、バックアップ媒体の容量は、1TBではなく、10GBでよく、且つ、バックアップに要する時間も、10GBのデータをバックアップ媒体に書き込む時間だけでよい。

**【0049】**

以上のように、運用ディスク801の実使用領域802の容量に等しい容量を有する複製ディスク804を作成し、この複製ディスク804を全データバックアップすることにより、バックアップ動作が高速であり且つ大きな容量のバックアップ媒体を必要としないバックアップ方法及びバックアップ装置を実現できる。

**【0050】**

次に、図9、図10、図11及び、図12を参照して、本発明の第1の実施例について説明する。

**【0051】**

図9は、アプリケーションレイヤのディスクと、仮想ストレージシステムレイヤのディスクの対応を示す図である。図9において、アプリケーションレイヤから操作できるディスク901は運用ディスクであり、運用ディスク901は、実際にデータを格納するために使用している実使用領域902と空の領域903より構成される。図9の実施例では、運用ディスク901の実使用領域902の容量は例えば100GBである。そして、この運用ディスク901は、仮想ストレージシステムレイヤにおいては、500GBの容量を有する仮想ディスク910として、確保されている。

#### 【0052】

仮想ディスク910には、仮想ディスク情報が格納されている。この仮想ディスク情報は、例えば、ディスク容量情報と、割当情報テーブルを有する。本実施例の仮想ディスク910のディスク容量情報は、500GBであることを示す。図10は、運用ディスク901とそれに対応する物理ディスクの間の割当情報テーブルの例を示す。この割当情報テーブルには、500GBの容量の仮想ディスク910として確保されている運用ディスク901の論理アドレスA1、A2等に対して、実際に割当てられている物理ディスクのブロックアドレスの対応が示されている。例えば、図10では、運用ディスク901の論理アドレスA1は、その対応する物理ディスクのブロックアドレス1に対応し、論理アドレスA2はブロックアドレス4に、論理アドレスA3はブロックアドレス5に、論理アドレスA4はブロックアドレス8にそれぞれ対応する。また、運用ディスク901の論理アドレスA5は、未使用であり、物理ディスクのブロックアドレスには割当てられていない。

#### 【0053】

次に、バックアップのために、アプリケーションレイヤで、運用ディスク901の複製ディスク904が複製される。複製ディスク904は、運用ディスク901の複製であるので、通常は、運用ディスク901と同一の容量を有し、複製ディスク904は、仮想ストレージレイヤにおいて、500GBの仮想ディスクとして作成される。しかし、図9に示された本発明の実施例では、運用ディスク901の実使用領域902の容量の100GBに等しい容量を有する仮想ディス

ク 920 として、複製ディスク 904 を作成する。

#### 【0054】

図 10 で示されたように、運用ディスク 901 の実使用領域 902 の容量は 100GB であるので、運用ディスク 901 には論理アドレス A5 のような、未使用の領域が存在する。この未使用の領域を詰めて、実際にデータの格納に使用されている実使用領域 902 の一連のデータが順次に論理アドレスに格納されるように、複製ディスク 904 を作成する。図 11 は、複製ディスク 904 の論理アドレスと運用ディスク 901 の論理アドレスの対応を示す情報を記述したブロック対応表を示す。そして、複製ディスク 904 を作成する際に、図 11 に示されたブロック対応表を作成する。

#### 【0055】

次に、図 12 に示されたように、複製ディスク 904 とそれに対応する物理ディスクの間の割当情報テーブルを作成する。

#### 【0056】

以上に説明した、図 10、図 11 及び、図 12 に従って、500GB の容量を有する仮想ディスク 910 として作成された運用ディスク 901 に対応する物理ディスクの各ブロックアドレスに記憶されたデータが、100GB の容量を有する仮想ディスク 920 として作成された複製ディスク 904 に対応する物理ディスクの各ブロックアドレスにコピーされる。

#### 【0057】

即ち、複製ディスク 904 に対応する物理ディスクのブロックアドレス 101 には、図 12 により複製ディスク 904 の論理アドレス X1 が対応し、図 11 により論理アドレス X1 には、運用ディスク 901 の論理アドレス A1 が対応し、図 10 により、運用ディスク 901 の論理アドレス A1 には、対応する物理ディスクのブロックアドレス 1 が対応する。従って、運用ディスク 901 に対応する物理ディスクのブロックアドレス 1 に記憶されたデータが、複製ディスク 904 に対応する物理ディスクのブロックアドレス 101 にコピーされる。このようにして、100GB の実使用領域 902 を有する総容量 500GB の運用ディスク 901 から、100GB の総容量を有する仮想ディスク 920 として複製ディス



ク 904 が作成される。

#### 【0058】

そして、最後に、図 10 に示された、運用ディスク 901 とそれに対応する物理ディスクの間の割当情報テーブルと、図 11 に示されたブロック対応表を記憶する。これらの情報を複製ディスク 904 に記憶することにより、バックアップされたデータを復元（リカバリ）する際に、運用ディスク 901 に対応する物理ディスクの対応するブロックアドレスへ、元のデータを復元することができる。

そして、上述のように作成した複製ディスク 904 を、バックアップ媒体 905 に、全データバックアップする。このときに、図 10 に示された、運用ディスク 901 と物理ディスクの間の割当情報テーブルと、図 11 に示されたブロック対応表も合わせてバックアップ媒体 905 に記憶する。

#### 【0059】

以上のように、複製ディスク 904 を作成し、この複製ディスク 904 を全データバックアップすることにより、バックアップ動作が高速であり且つ大きな容量のバックアップ媒体を必要としないバックアップ方法及びバックアップ装置を実現できる。

#### 【0060】

図 13 は、本発明のバックアップ方法の全体のフローチャートを示す図である。

#### 【0061】

本発明のバックアップ方法は、ステップ 1301 で開始する。

#### 【0062】

次に、ステップ 1302 で、複製環境の定義を行う。即ち、複製元である運用ディスクの仮想ディスク容量を 500GB とし、その割当情報テーブルを生成する。そして、運用ディスクの実使用領域が 100GB であることを把握する。

#### 【0063】

次に、ステップ 1303 で、複製ディスクを作成する指示が、サーバから発行される。

#### 【0064】

次に、ステップ1304では、複製ディスクの仮想ディスク情報を設定する。即ち、複製ディスクの仮想ディスク容量を、500GBではなく、運用ディスクの実使用領域が100GBに設定する。そして、同時に、複製ディスクへ、複製元である運用ディスクの、図10を参照して前述した、割当情報テーブルをコピーする。

#### 【0065】

次に、ステップ1305で、前述の図3を参照して説明した、データブロックテーブルを作成し、以後の複製ディスクの作成で前述のように使用する。このようにして、前述の図3を参照して説明した、擬似的な複製ディスクを作成する。

#### 【0066】

次に、ステップ1306で、サーバからの複製ディスクの作成指示が、本発明に従ったディスクの複製の要求かどうかを判断する。

#### 【0067】

ステップ1306で、本発明に従ったディスクの複製の要求ではないと判断する場合には、ステップ1308へ進む。

#### 【0068】

ステップ1306で、本発明に従ったディスクの複製の要求であると判断する場合には、ステップ1307へ進む。

#### 【0069】

ステップ1307では、本発明に従って、コピーするブロックを限定する。即ち、本発明に従って、運用ディスクの未使用の領域を詰めて、実際にデータの格納に使用されている実使用領域の一連のデータが順次に論理アドレスに格納されるように、コピーするブロックを指定する。そして、図11を参照して前述したように、複製ディスクの論理アドレス（例えば、X1）と運用ディスクの論理アドレス（例えば、A1）の対応を示す情報を記述したブロック対応表を作成する。

#### 【0070】

次に、ステップ1308では、実際にデータの格納に使用されている実使用領域の一連のデータが順次に論理アドレスに格納されるように、複製ディスクを作

成する。

#### 【0071】

次に、ステップ1309で、複製ディスクをサーバへ提供し、サーバがバックアップ動作を開始できるようにする。

#### 【0072】

そして、最後に、ステップ1310で、複製ディスクからバックアップ媒体へ、全データバックアップを実行する。

#### 【0073】

そして、ステップ1311で終了する。

#### 【0074】

以上のように、複製ディスクを作成し、この複製ディスクを全データバックアップすることにより、バックアップ動作が高速であり且つ大きな容量のバックアップ媒体を必要としないバックアップ方法及びバックアップ装置を実現できる。

#### 【0075】

次に本発明の第2の実施例について図14を参照して説明する。図14は、バックアップしたデータを復元する場合の実施例である。

#### 【0076】

先ず、データを復元する場合には、図14（A）に示されたように、バックアップ媒体905から、仮想ディスク904へデータの復元を行う。この場合には、前述の図12に示されたように、複製ディスクの論理アドレス（X1、X2、...）が連続して、対応する物理ディスクのブロックアドレス101、102、...へ復元される。バックアップ媒体905からデータを復元する先の仮想ディスクは、仮想ディスク904とは異なる仮想ディスクでも良い。媒体905からデータを復元した先の仮想ディスクには、本発明に従ったディスクの形式である情報が設定されているので、識別できる。また、異なる仮想ディスクにデータを復元しても、論理アドレス（X1、X2、...）は不変であり、対応する物理ディスクのブロックアドレスが、例えば、201、202、...になる。この復元された複製ディスクは、仮想ストレージシステムレイヤの、ディスク容量100GBの論理ディスクとして、復元される。

**【0077】**

次に、複製ディスクの論理アドレス（X1、X2、．．．）から、運用ディスクのアドレス（A1、A2、．．．）へ、アドレスを復元する。この復元の方法には、以下に示すように2種類の方法がある。

**【0078】**

先ず最初に、第1の方法を、図14（B）に示す。図14（B）に示された第1の復元方法では、バックアップ媒体905から復元された複製ディスク904をそのまま使用する。そして、先ず複製ディスク904のディスク容量情報を100GBから500GBに変更する。次に、図12に示された複製した仮想ディスク904の論理アドレス（X1、X2、．．．）を、図11のブロック対応表に示されているように、A1、A2、．．．に変換する。これにより、運用ディスクと同じ論理アドレスとそのアドレスへの格納データとの対応を復元することができる。

**【0079】**

一方、運用ディスク901に、完全にデータを復元することも可能である。図14（C）は、第2の方法を示す。図14（C）に示す第2の方法では、複製ディスク904から、運用ディスク901の元の論理アドレスへ、データを書き込む。即ち、例えば、図12に示された割当情報テーブルから、複製ディスクに対応する物理ディスクのブロックアドレス101は、複製ディスクの論理アドレスX1に対応し、図11に示されたブロック対応表から複製ディスクの論理アドレスX1は、運用ディスクのブロックアドレスA1に対応し、そして図10に示された割当情報テーブルから、運用ディスクのブロックアドレスA1は、運用ディスクに対応する物理ディスクのブロックアドレス1に対応する。これに従って、複製ディスク904に対応する物理ディスクのブロックアドレス101のデータが、運用ディスク901に対応する物理ディスクのブロックアドレス1へコピーされる。このようにして、元の運用ディスクに対応する物理ディスクへ、データが完全に復元される。

**【0080】**

以上説明したように、本発明の第2の実施例により、本発明に従ってバックア

ップ媒体にバックアップしたデータを、仮想ディスク上に復元することができる。

(付記)

(付記1) 仮想記憶システムの制御の下で、バックアップ媒体に、第1の仮想記憶媒体に記録されたデータをバックアップする方法であって、

前記第1の仮想記憶媒体の記憶領域のうち、実際にデータの記録された記憶領域のみの複製より構成される第2の仮想記憶媒体を作成するステップと、

前記第2の仮想記憶媒体に記憶されたデータを、前記バックアップ媒体にバックアップするステップとを有する、仮想記憶媒体に記録されたデータをバックアップする方法。

【0081】

(付記2) 更に、前記第1の仮想記憶媒体の実際にデータの記録された前記記憶領域のデータを格納するアドレスと、前記第2の仮想記憶媒体のデータを格納するアドレスの間の対応を示すブロック対応表を、前記第2の仮想記憶媒体に記憶するステップを更に有する、付記1に記載の仮想記憶媒体に記録されたデータをバックアップする方法。

【0082】

(付記3) 前記バックアップするステップは、前記第2の仮想記憶媒体に記憶された全データを、前記バックアップ媒体に、順次にバックアップする、付記1に記載の仮想記憶媒体に記録されたデータをバックアップする方法。

【0083】

(付記4) 仮想記憶システムの制御の下で、バックアップ媒体に、第1の仮想記憶媒体に記録されたデータをバックアップする装置であって、

前記第1の仮想記憶媒体の記憶領域のうち、実際にデータの記録された記憶領域のみの複製より構成される第2の仮想記憶媒体を作成する手段と、

前記第2の仮想記憶媒体に記憶されたデータを、前記バックアップ媒体にバックアップする手段とを有する、仮想記憶媒体に記録されたデータをバックアップする装置。

【0084】

(付記5) 更に、前記第1の仮想記憶媒体の実際にデータの記録された前記記憶領域のデータを格納するアドレスと、前記第2の仮想記憶媒体のデータを格納するアドレスの間の対応を示すブロック対応表を、前記第2の仮想記憶媒体に記憶する手段を更に有する、付記4に記載の仮想記憶媒体に記録されたデータをバックアップする装置。

**【0085】**

(付記6) 前記バックアップする手段は、前記第2の仮想記憶媒体に記憶された全データを、前記バックアップ媒体に、順次にバックアップする、付記4に記載の仮想記憶媒体に記録されたデータをバックアップする装置。

**【0086】**

(付記7) コンピュータで実行されたときに、仮想記憶システムの制御の下で、バックアップ媒体に、第1の仮想記憶媒体に記録されたデータをバックアップするプログラムであって、

前記第1の仮想記憶媒体の記憶領域のうち、実際にデータの記録された記憶領域のみの複製より構成される第2の仮想記憶媒体を作成するステップと、

前記第2の仮想記憶媒体に記憶されたデータを、前記バックアップ媒体にバックアップするステップとを有する、仮想記憶媒体に記録されたデータをバックアップするプログラム。

**【0087】**

(付記8) 更に、前記第1の仮想記憶媒体の実際にデータの記録された前記記憶領域のデータを格納するアドレスと、前記第2の仮想記憶媒体のデータを格納するアドレスの間の対応を示すブロック対応表を、前記第2の仮想記憶媒体に記憶するステップを更に有する、付記7に記載の仮想記憶媒体に記録されたデータをバックアップするプログラム。

**【0088】**

**【発明の効果】**

本発明によれば、バックアップ動作が高速であり且つ大きな容量のバックアップ媒体を必要としないバックアップ方法及びバックアップ装置を実現できる。

**【0089】**

更に、仮想ディスクの実使用領域の容量に関わらず、常に同じ方法で、全データバックアップが実行できるので、バックアップの運用と管理の工数を削減することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

従来のディスク装置からバックアップ装置へデータをバックアップするシステムの構成を示す図である。

【図 2】

仮想ストレージシステムの動作を示す図である。

【図 3】

擬似的なディスク複製の概念を示す図である。

【図 4】

擬似的なディスク複製のシーケンスを示す図である。

【図 5】

ファイル単位バックアップ方法と、全データバックアップ方法の概念を示す図である。

【図 6】

バックアップ時間とバックアップ先の必要な容量の比較を示す図である。

【図 7】

本発明で解決しようとする課題を示す図である。

【図 8】

本発明の原理を示す図である。

【図 9】

本発明の第1の実施例のアプリケーションレイヤのディスクと仮想ストレージシステムレイヤのディスクの対応を示す図である。

【図 10】

運用ディスクとそれに対応する物理ディスクの間の割当情報テーブルの例を示す図である。

【図 11】

複製ディスクの論理アドレスと運用ディスクの論理アドレスの対応を示す情報を記述したブロック対応表を示す図である。

【図 1 2】

複製ディスクとそれに対応する物理ディスクの間の割当情報テーブルを示す図である。

【図 1 3】

本発明のバックアップ方法の全体のフローチャートを示す図である。

【図 1 4】

本発明の第 2 の実施例の、バックアップしたデータを復元する場合の実施例を示す図である。

【符号の説明】

- 101 PCサーバ
- 102 仮想ディスク制御部
- 103 物理的なディスク装置
- 104, 107 内部バス
- 105 サーバ
- 106 バックアップ装置
- 110 高速バス
- 301 オリジナルディスク
- 302 データブロックテーブル
- 303 複製ディスク
- 304 バックアップ装置
- 501 仮想ディスク
- 502 実データ
- 503 未使用領域
- 801 運用ディスク
- 802 実使用領域
- 803 空の領域
- 804 複製ディスク



8 0 5 バックアップ媒体

9 0 1 運用ディスク

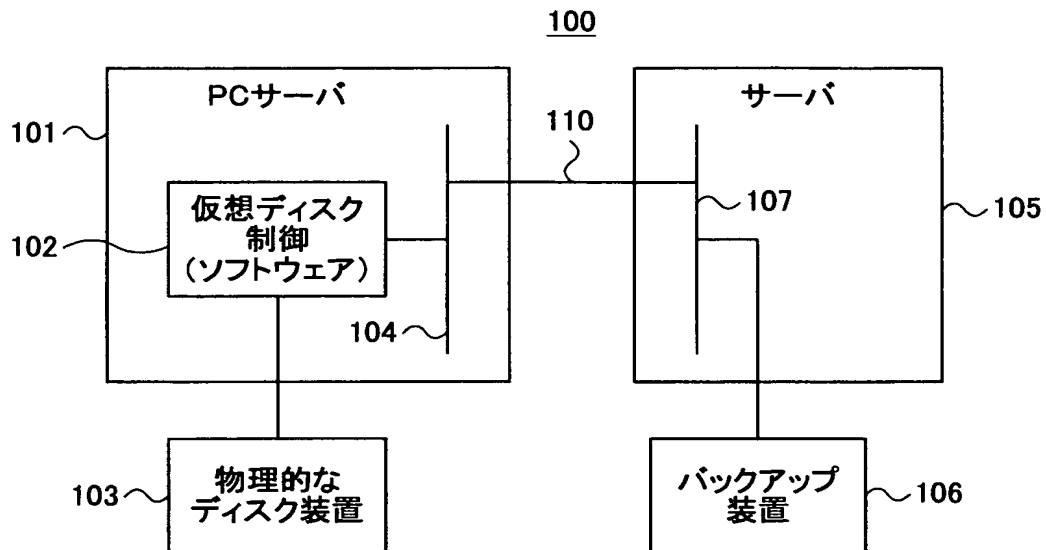
9 0 2 実使用領域

9 0 3 空の領域

【書類名】 図面

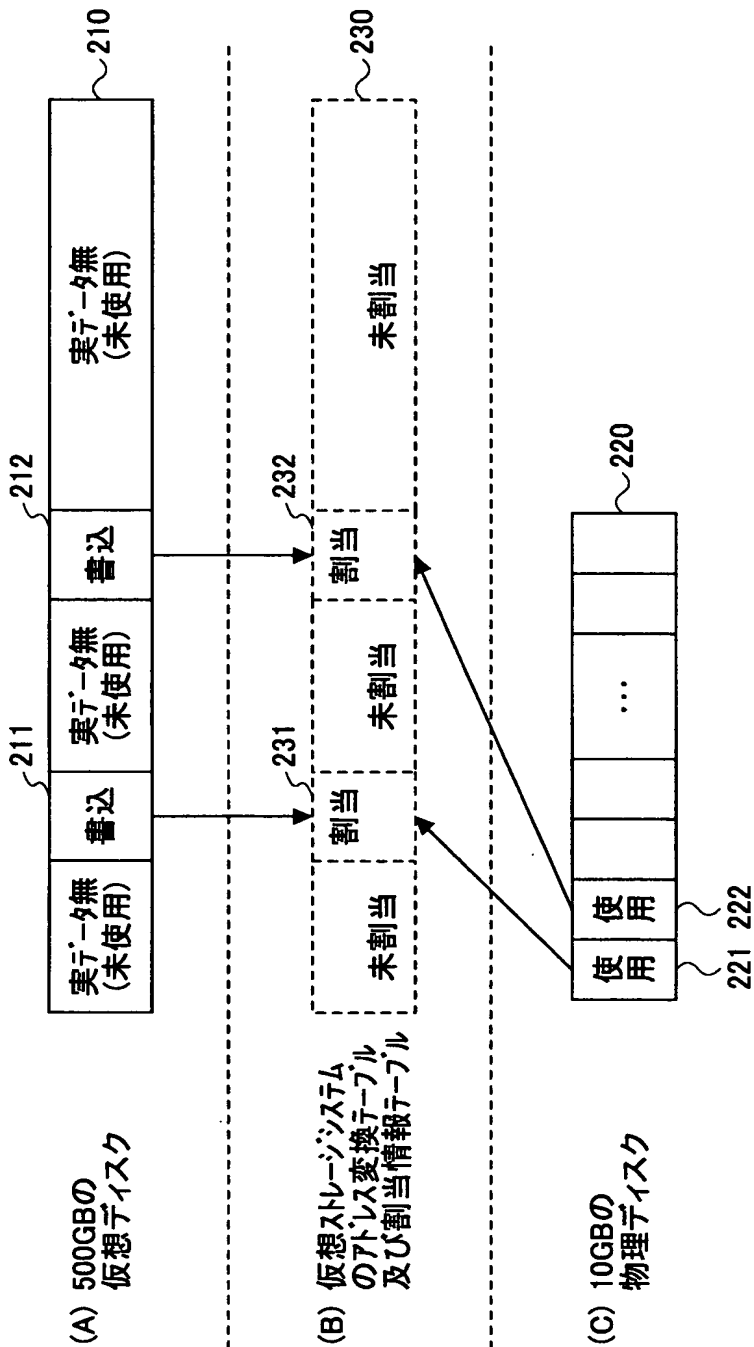
【図 1】

従来のディスク装置からバックアップ装置へデータをバックアップするシステムの構成を示す図



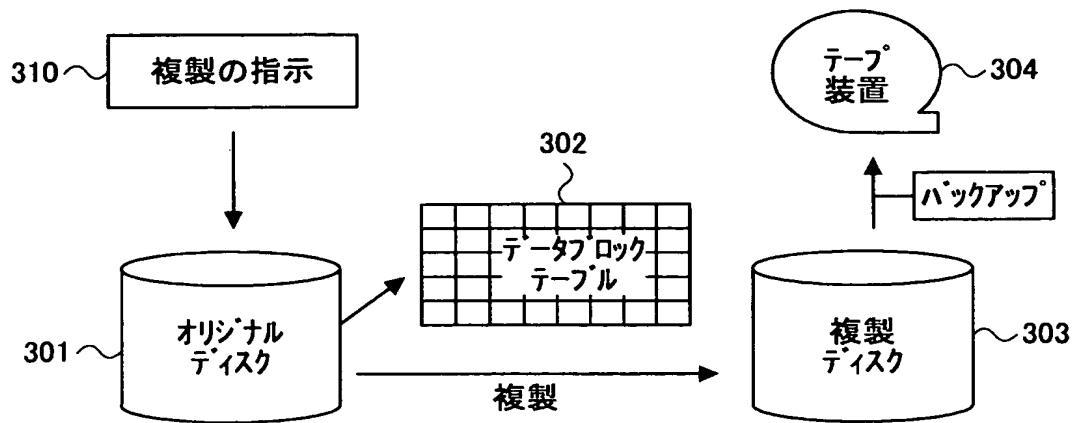
【図 2】

仮想ストレージシステムの動作を示す図



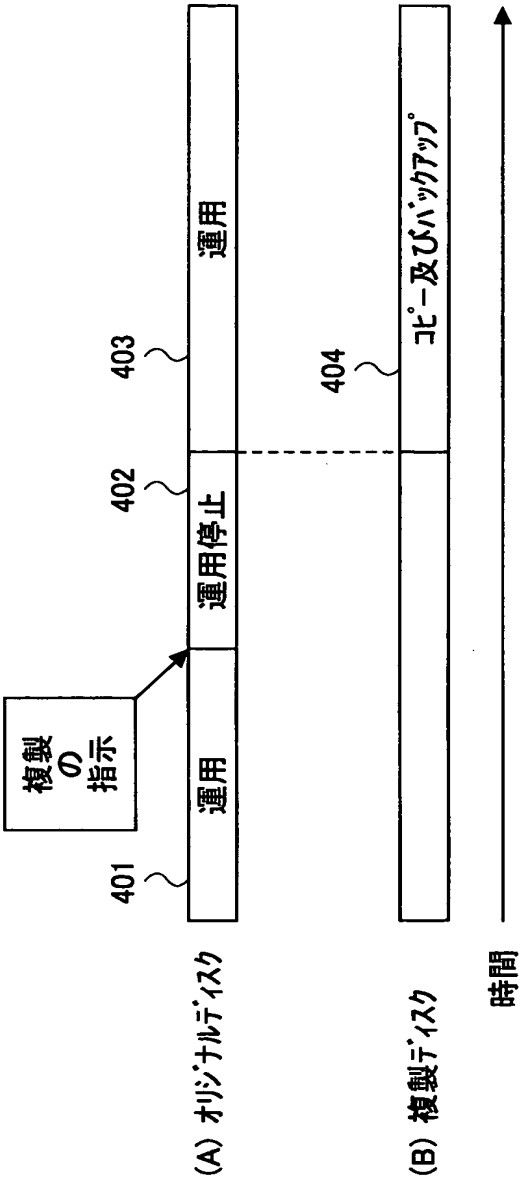
【図 3】

擬似的なディスク複製の概念を示す図



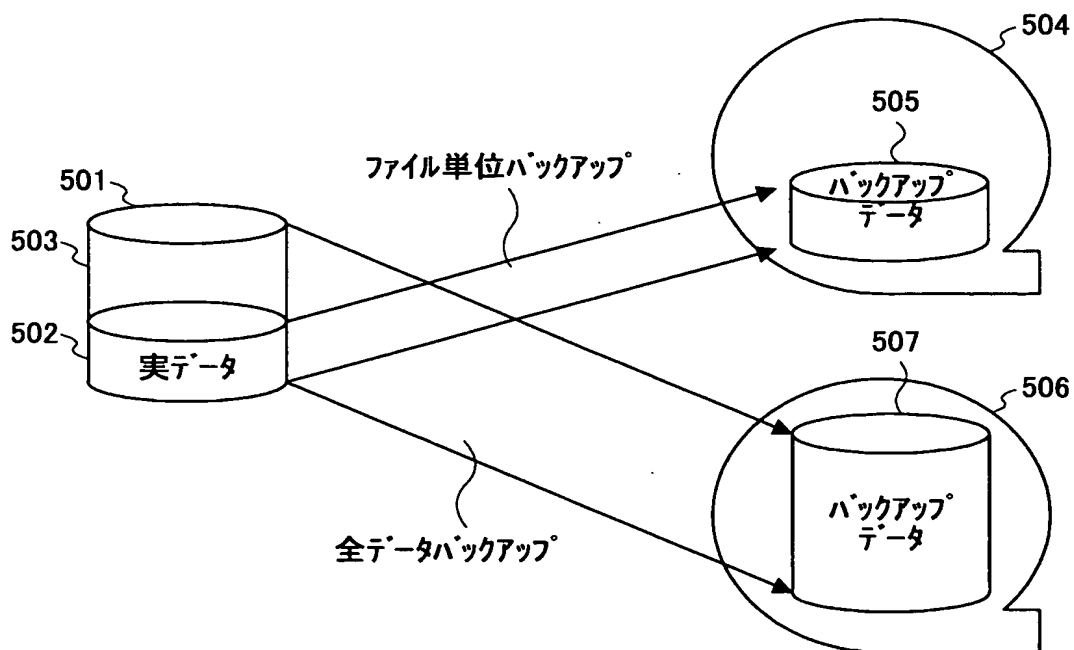
【図 4】

擬似的なディスク複製のシーケンスを示す図



【図 5】

ファイル単位バックアップ方法と、  
全データバックアップ方法の概念を示す図



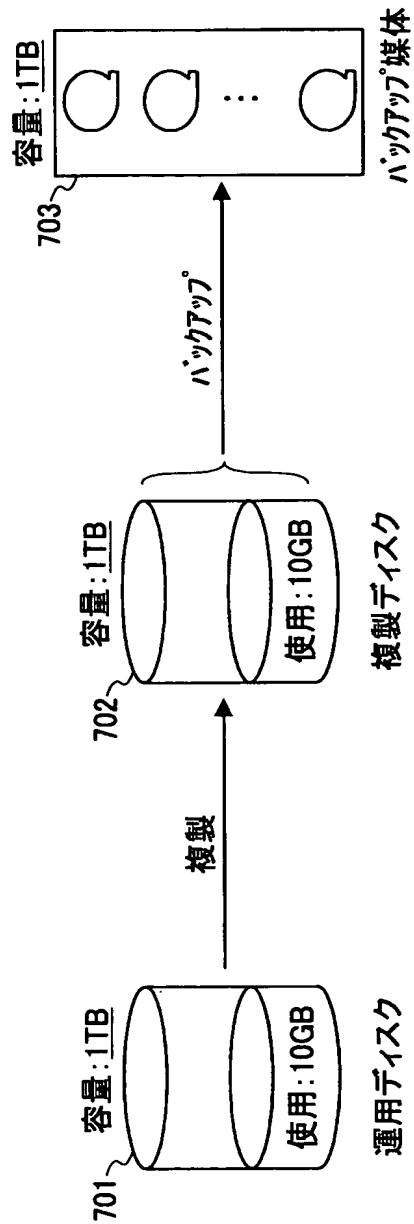
【図 6】

バックアップ時間とバックアップ先の必要な容量の比較を示す図

バックアップ方法	バックアップ時間		バックアップ先の容量	
	データ量:小	データ量:大	データ量:小	データ量:大
ファイル単位バックアップ	40	160	20	80
全データバックアップ	100	100	100	100

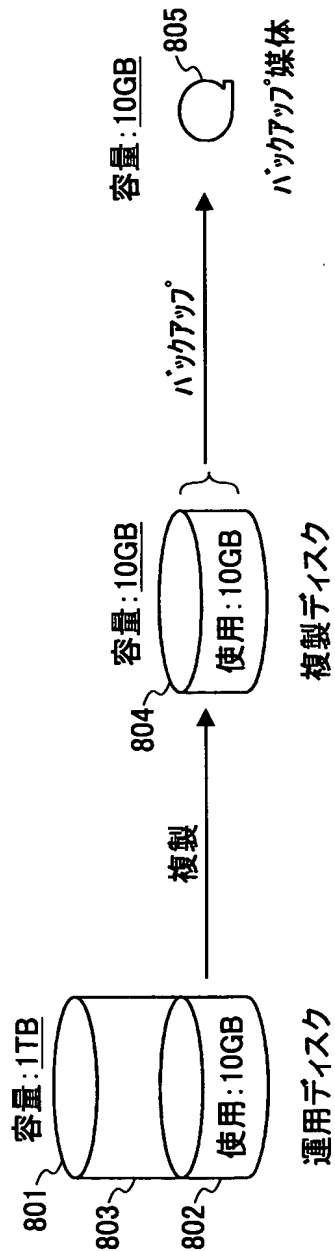
【図 7】

本発明で解決しようとする課題を示す図



【図 8】

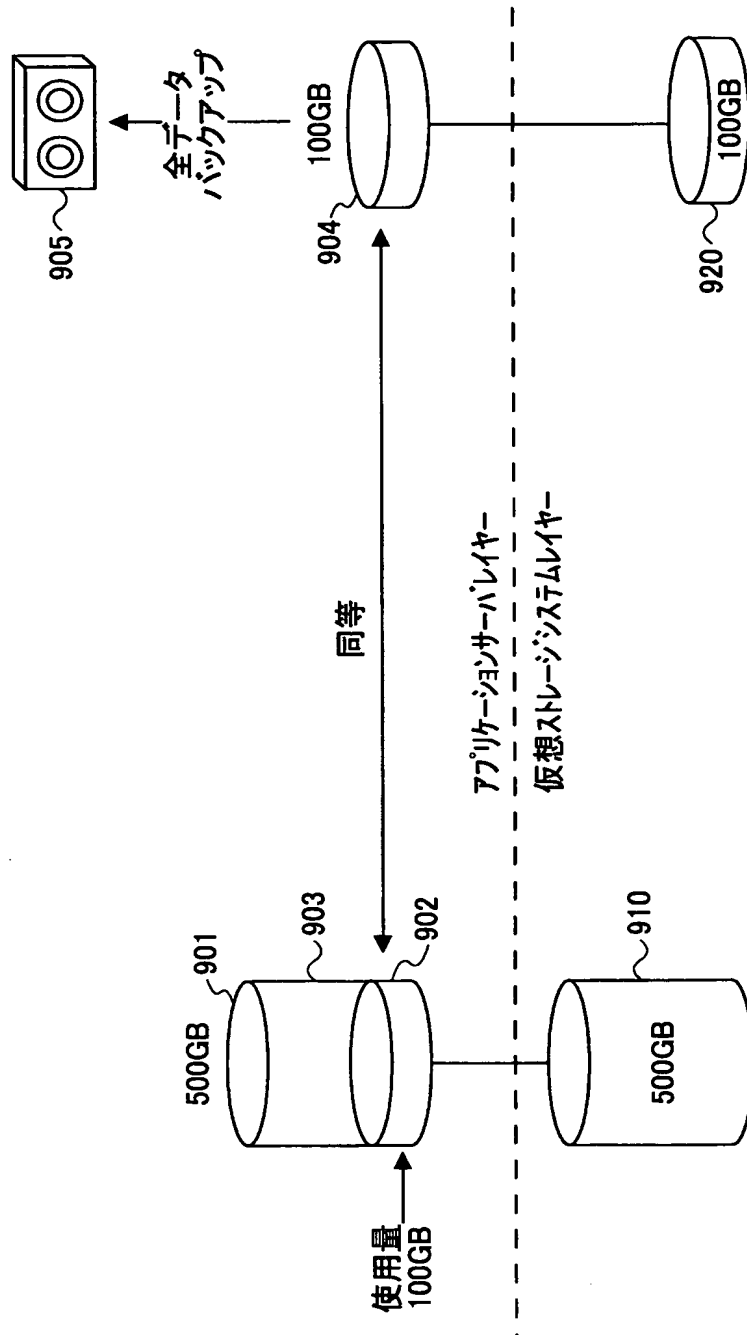
本発明の原理を示す図





【図 9】

本発明の第1の実施例のアプリケーションレイヤのディスクと  
仮想ストレージシステムレイヤのディスクの対応を示す図



【図 10】

運用ディスクとそれに対応する物理ディスク  
の間の割当情報テーブルの例を示す図

運用されている 仮想ディスクの 論理アドレス	対応する 物理ディスクの ブロックアドレス
A1	1
A2	4
A3	5
A4	8
A5	未使用
A6	未使用
A7	10
A8	11
A9	15
A10	16
:	:
:	:

【図 11】

複製ディスクの論理アドレスと運用ディスクの論理アドレス  
の対応を示す情報を記述したブロック対応表を示す図

運用されている 仮想ディスクの 論理アドレス	複製した 仮想ディスクの 論理アドレス
A1	X1
A2	X2
A3	X3
A4	X4
A7	X5
A8	X6
A9	X7
A10	X8
:	:
:	:
:	:
:	:

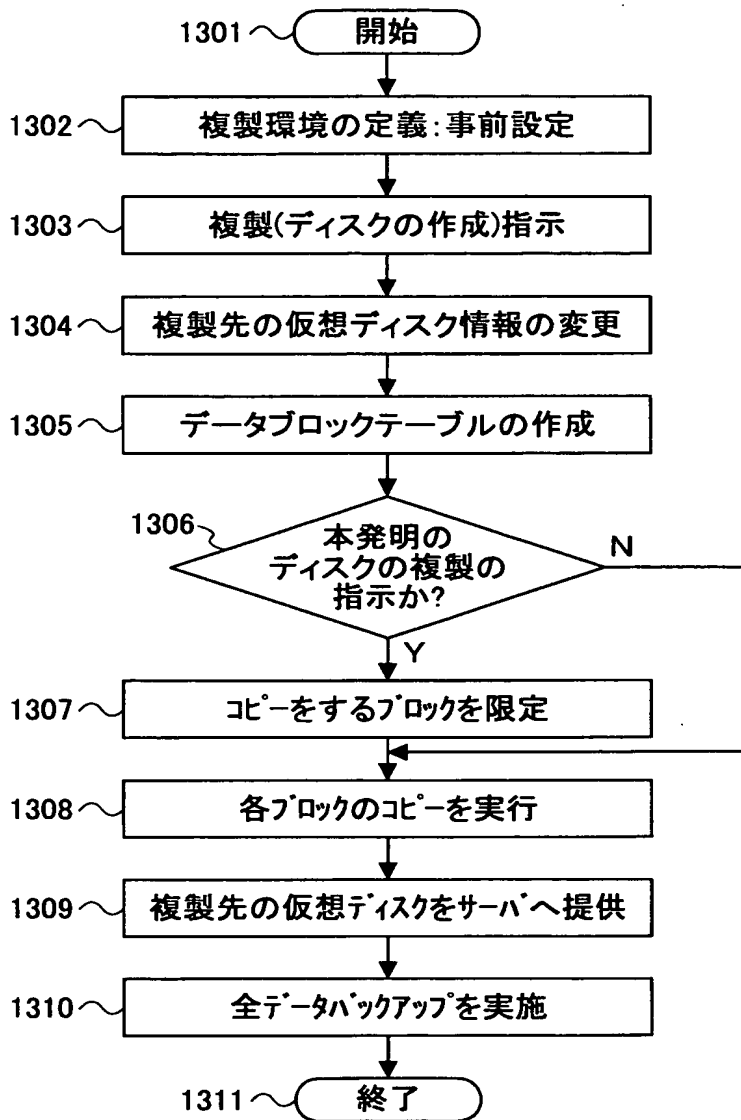
【図 1 2】

複製ディスクとそれに対応する物理ディスク  
の間の割当情報テーブルを示す図

複製した 仮想ディスクの 論理アドレス	対応する 物理ディスクの ブロックアドレス
X1	101
X2	102
X3	103
X4	104
X5	105
X6	106
X7	107
X8	108
X9	109
X10	110
:	:
:	:

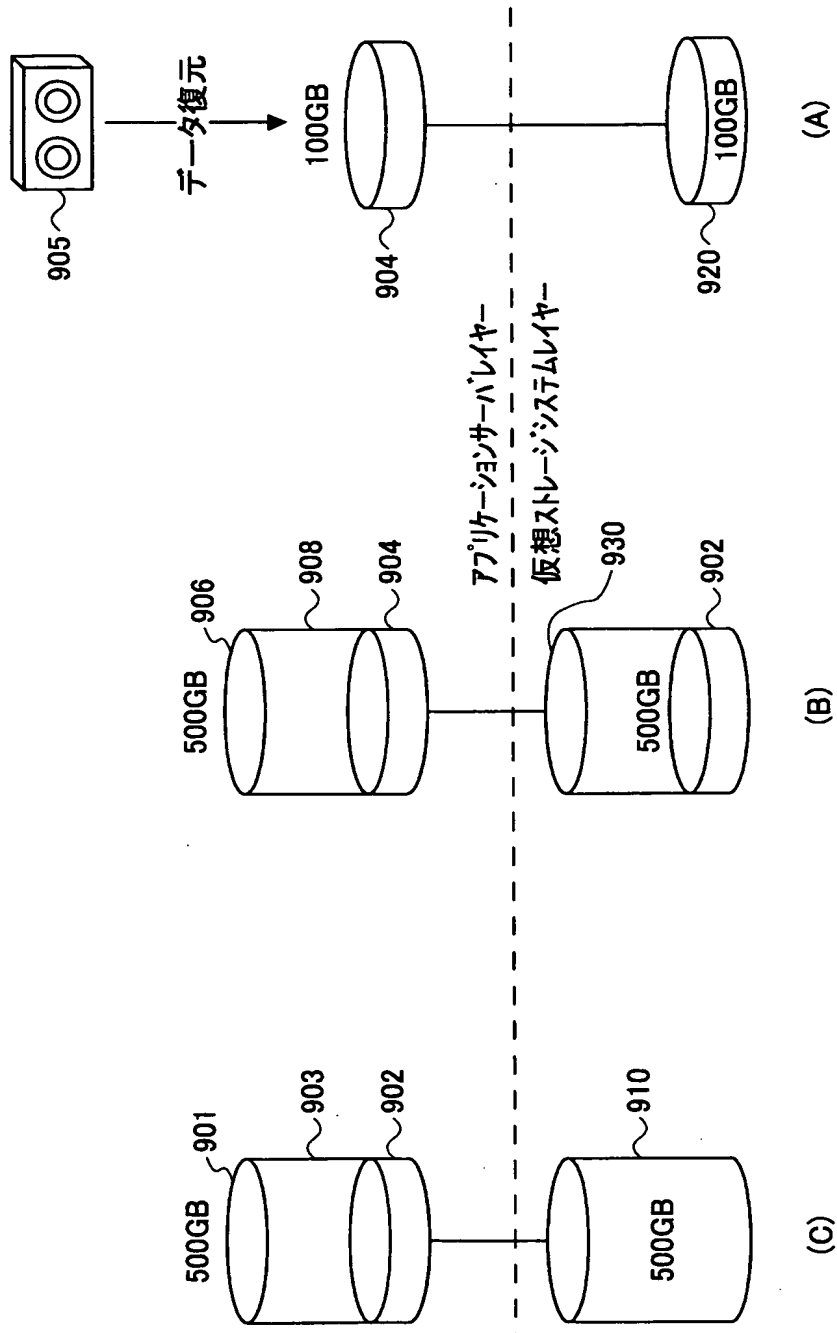
【図 13】

本発明のバックアップ方法の全体のフローチャートを示す図



【図 14】

本発明の第2の実施例の、バックアップしたデータを復元する場合の実施例を示す図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、バックアップ動作が高速であり且つ大きな容量のバックアップ媒体を必要としないバックアップ方法及びバックアップ装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明は、仮想記憶システムの制御の下で、バックアップ媒体に、第1の仮想記憶媒体に記録されたデータをバックアップする方法であって、第1の仮想記憶媒体の記憶領域のうち、実際にデータの記録された記憶領域のみの複製より構成される第2の仮想記憶媒体を作成するステップと、第2の仮想記憶媒体に記憶されたデータを、バックアップ媒体にバックアップするステップとを有する、仮想記憶媒体に記録されたデータをバックアップする方法により構成する。

【選択図】 図8

特願 2 0 0 3 - 1 7 9 6 0 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 2 2 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 3 月 2 6 日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号

氏 名

富士通株式会社